

Registos geomorfológicos e sedimentares do Plio-Plistocénico de Peniche - Atouguia da Baleia

Geomorphological and sedimentary records of the Plio-Pleistocene of Peniche - Atouguia da Baleia

Pedro P. Cunha¹, A. A. Martins², M. P. Gouveia¹, A. Alberto Gomes³, S. Figueiredo⁴, J. Duarte⁵, Telmo Pereira⁶, Ana B. Costa¹

¹Universidade de Coimbra, Departamento de Ciências da Terra, MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente;

²Universidade de Évora, Departamento de Geociências, Instituto de Ciências da Terra

³Univ. Porto; Dep. Geografia; CEGOT - Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território

⁴Instituto Politécnico de Tomar, Unidade Dep. Arqueologia, Conservação e Restauro e Património;

⁵Centro Português de Geo-História e Pré-História; Centro de Geociências da Universidade de Coimbra

⁶QGeo – Serviços, Lda. e Centro de Geociências da Universidade de Coimbra

⁷Universidade do Algarve, ICAREHB - Interdisciplinary Center for Archaeology and Evolution of Human Behaviour Faculdade de Ciências Humanas e Sociais; telmojrperreira@gmail.com

⁸Bolseira de doutoramento da Fundação para a Ciência e a Tecnologia

Palavras-chave: geomorfologia costeira; superfície de abrasão marinha; terraço marinho; Pliocénico; Plistocénico; Peniche.

Key-words: coastal geomorphology; wave-cut surface; marine terrace; Pliocene; Pleistocene; Peniche.

RESUMO

Caracterizam-se e interpretam-se os registos geomorfológicos e sedimentares do Pliocénico e do Plistocénico do litoral de Peniche - Atouguia da Baleia (Portugal central). Foram identificadas e cartografadas superfícies de abrasão marinha aos: 33-36 m, vasta plataforma culminante, mas só preservada localmente e sobreposta por areias amarelas finas a muito grossas cascalhentas, bem como por areias grosseiras esbranquiçadas; 24-27 m, plataforma muito extensa e sobreposta por areias grosseiras cascalhentas, por vezes cimentadas; 20-21 m, somente representada localmente, com escassos arenitos esbranquiçados muito grosseiros; 15-17 m, coberta por areias finas a muito grosseiras cascalhentas de cor amarelada e com brecha travertínica a topo; 10-12 m, pouco extensa, apresentando arenitos amarelos muito grosseiros e com brecha travertínica a topo; e aos 5-6 m, com coevo depósito marinho conglomerático e arenoso, bem como brecha travertínica a topo.

A plataforma e unidade sedimentar marinha culminante são atribuídas à incursão marinha datada de 3,7 Ma e os cinco níveis de terraços marinhos posicionados acima da actual plataforma de abrasão marinha são correlacionados com os períodos de mais alto nível do mar nos Estádios Isotópicos Marinhos (MIS) do Plistocénico. A sucessão de areias finas eólicas, com intercalações contendo ossos e indústrias do Paleolítico Médio e Superior identificados na Gruta da Furninha, corresponderá ao intervalo 80-12ka (MIS4, MIS3 e MIS2), com baixo nível do mar e clima frio. As areias eólicas consolidadas do Plistocénico Superior estão cobertas por areias finas soltas, de cor branca.

ABSTRACT

A characterization and interpretation of the Pliocene and Pleistocene geomorphological and sedimentary records of Peniche - Atouguia da Baleia (Portugal central) are here presented.

Several wave-cut platforms were characterized and mapped, respectively, at: 33-36 m, a vast culminant surface only locally preserved, associated with yellowish fine to very coarse pebbly sands, and also by very coarse whitish sands; 24-27 m, a very wide wave-cut platform covered by whitish bioclastic pebbly sands sometimes cemented; 20-21 m, only locally represented, with some very coarse whitish very coarse sandstones; 15-17 m, covered by fine to very coarse pebbly yellowish sands, with a fossiliferous travertine breccia at top; 10-12 m, with yellowish very coarse sandstones, with a travertine breccia at top; and 6-8 m, with a marine conglomerate and an upper coarse sandstone. The culminant marine platform and associated marine deposits are correlated with the important marine incursion dated as 3.7 Ma and the five marine terraces that are located above the modern wave-cut platform are correlated to the periods of highest sea-level during the Pleistocene MIS's. In Furninha cave, the succession of aeolian fine sands intercalated with levels rich in fossils containing industries of Middle to Upper Palaeolithic should bracket the interval 80-12ka (MIS4, MIS3 and MIS2), coeval with the lowering of sea-level and cold climate conditions. The consolidated late Pleistocene aeolian pink fine sands are covered by whitish loose fine sands (MIS1).

INTRODUÇÃO

As penínsulas de Peniche e do Baleal localizam-se na costa ocidental de Portugal central. Já foram ilhas, mas o assoreamento litoral levaram à sua completa ligação terrestre desde finais do séc. XVI como se apresenta na gravura de 1634 de Pedro Teixeira Albernaz. A península de Peniche, com 5 km², tem o seu extremo ocidental no Cabo Carvoeiro, sendo a sua costa formada, essencialmente, por arribas e, localmente, praias encastradas.

Segundo França et al. (1960), a constituição geológica da península de Peniche é formada por: a) rochas calcárias do Jurássico Inferior (calcários, calcários argilosos e margas), com pendor para SW no sector NE e com pendor para SE a ESE no sector SE, afetadas por falhas com direções WNW-ESSE, NW-SE e NE-SW; b) brecha vulcânica da Papoa, provavelmente do Cretácico Final; c) cascalheiras geralmente pouco consolidadas e areias muito grosseiras sobre diversas superfícies de abrasão marinha, bem como areias eólicas e de praia holocénicas. O tómbolo do Baleal apresenta calcários do Jurássico Médio (calcários margosos e calcários compactos). Os dois istmos são constituídos por areias siliciclásticas grosseiras a muito grosseiras, de praia, que fazem a ligação a terrenos areníticos fluviais do Jurássico Superior.

Na costa SW da península de Peniche, a ca. 850 m a SE do Cabo Carvoeiro, localiza-se a Gruta da Furninha (Fig. 1), uma cavidade cársica em calcários do Jurássico Inferior. Neste sector costeiro (Cova da Dominique; Gruta da Furninha) foram identificadas duas plataformas de abrasão marinha (Delgado, 1884): a) a que está representada pelo patamar da entrada, aos 15 m de altitude e com ca. 6 m de comprimento, encontra-se a meio da arriba e formou-se durante um período interglaciário que também originou a abertura da gruta; b) na base da arriba estava identificado um conglomerado e arenito de antiga praia marinha, com base aos 6 m de altitude.

Delgado (1884) distinguiu no enchimento sedimentar da Gruta, totalmente escavado, duas unidades estratigráficas principais:

- A que designou de “depósito superior”, consistindo de

terra argilo-arenosa, friável, com húmus e cor negra, com 1-3 m de espessura e possuindo materiais arqueológicos que atribuiu ao Neolítico (cerâmicas funerárias e indústrias líticas), bem como numerosos ossos humanos e de animais (*Vespertilio*, *Ursus*, *Meles*, *Mus*, *Lepus*, *Sus*, *Cervus*, *Capra*, *Ovis*, *Bos*, e *Phoca*), peixes e aves, e ainda conchas de moluscos marinhos (*Haliotis*, *Patella*, *Pectunculus*, *Mytilus*, *Pecten* e *Ostrea*).

- A que designou por “areias quaternárias”, com 9,3 m de espessura, onde foram distinguidos 13 níveis estratigráficos. A base desta unidade situava-se a ca. 5-8 m de altitude e consistia num conglomerado conquífero (com *Patella* e *Littorina*) marinho (ca. 1 m de espessura). Esta camada estava sobreposta por níveis de areias friáveis, geralmente finas, amarelas, com calhaus e seixos de quartzito e quartzo, alternantes com 7 níveis ricos de ossos de mamíferos (*Homo sp.*, *Dicerorhinus hemitoechus*, *Equus cavallus*, *Bos primigenus*, *Cervus elaphus*, *Sus scrofa*, *Ursus arctos*, *Hyaena prisca*, *Panthera pardus*, *Lynx pardina*, *Felis silvestres*, *Canis lupus*, *Vulpes vulpes*, *Meles meles*, *Martes sp.*, segundo revisão da fauna feita por Brugal et al., 2011), bem como de aves, entre elas *Pinguinus impennis* (Pimenta et al., 2008; Figueiredo e Rosa, 2014), tartaruga, peixes e moluscos marinhos (*Helix*, *Patella* e *Littorina*) e artefactos do Paleolítico Médio e do Superior (este na camada do topo).

Harlé (1910-1911) descreveu o rico conjunto de vertebrados (mamíferos, aves, répteis e peixes) do Plistocénico Final recolhido por Nery Delgado, que se encontra no Museu Geológico do LNEG (Lisboa). Considerou que se trata, genericamente, de uma fauna de clima temperado quente, mas ocorrem também algumas espécies indicadoras de clima frio.

Breuil et al. (1942) sintetizam o estudo feito durante oito meses sobre as antigas praias localizadas entre o Cabo Espichel e Peniche (fig. 1). Neste sector, os locais onde identificaram jazidas paleolíticas, para além da Furninha, foram: Farol do Cabo Carvoeiro, cuja área de dispersão de artefactos se prolonga até norte de N^a S^a dos Remédios, Prainha, Porto da Areia e Papoa; Porto de Lobos, cuja área de dispersão se estende até à

Qta das Barradas e Atouguia da Baleia; Consolação, com artefactos dispersos para leste até Geraldês e Estrada e para Sul até à praia de São Bernardino; litoral entre o Baleal, Pedras Moitas, Ferrel e Vale de Janelas. Também interpretaram a evolução geológica e a ocupação humana da Gruta da Furninha, distinguindo indústrias do Paleolítico Médio (Mustierense, Languedocense) e Superior, e Neolítico. Identificaram o terraço marinho aos 20-30 m do Cabo Carvoeiro, apresentando à superfície uma indústria considerada mustierense arcaica e talhada, principalmente, em quartzo.

Breuil & Zbyszewski (1945) publicam o estudo das jazidas paleolíticas das praias plistocénicas da Estremadura, nomeadamente as da região de Peniche (península de Peniche, Consolação, Porto de Lobos, Baleal e Pedras Moitas) e Furninha. Na Gruta da Furninha, consideram que a camada conglomerática basal (aos ca. 6 m) é uma praia do Interglaciário Riss-Würm e que o “patamar aos 15 m” e a “plataforma aos 20-30 m” (com “artefactos acheulenses antigos”) são também antigos níveis de praia, mas sem idade segura.

A Gruta da Furninha foi também abordada por Raposo (1995), apresentando uma datação por U/Th realizada em osso do Nível Ossífero III, de 81 (+42/-31) ka. Zilhão (1997) identificou artefactos do Paleolítico Superior. Resultados de outros trabalhos sobre as indústrias líticas e a fauna da área encontram-se noutras publicações (Bicho & Cardoso, 2010; Cardoso, 1993, 2006; Pimenta et al., 2008; Figueiredo, 2012; Brugal et al., 2012; Figueiredo & Rosa, 2014). Note-se que o nível de areia fina branca e micácea, de aspecto loéssico e com 1,5 m de esp. do topo da sucessão estratigráfica foi considerado por Cardoso (2008) como sendo provavelmente a origem primária dos artefactos do Paleolítico Superior.

Breuil & Zbyszewski (1945), entre o Cabo Carvoeiro e a Furninha, assinalaram a ocorrência de artefactos paleolíticos num nível de praia (com areias cascalhentas avermelhadas) que nos parece ser o dos 15-19 m, caracterizado neste trabalho (Fig. 1). A norte de N^a S^a Remédios, observaram sobre a pla-

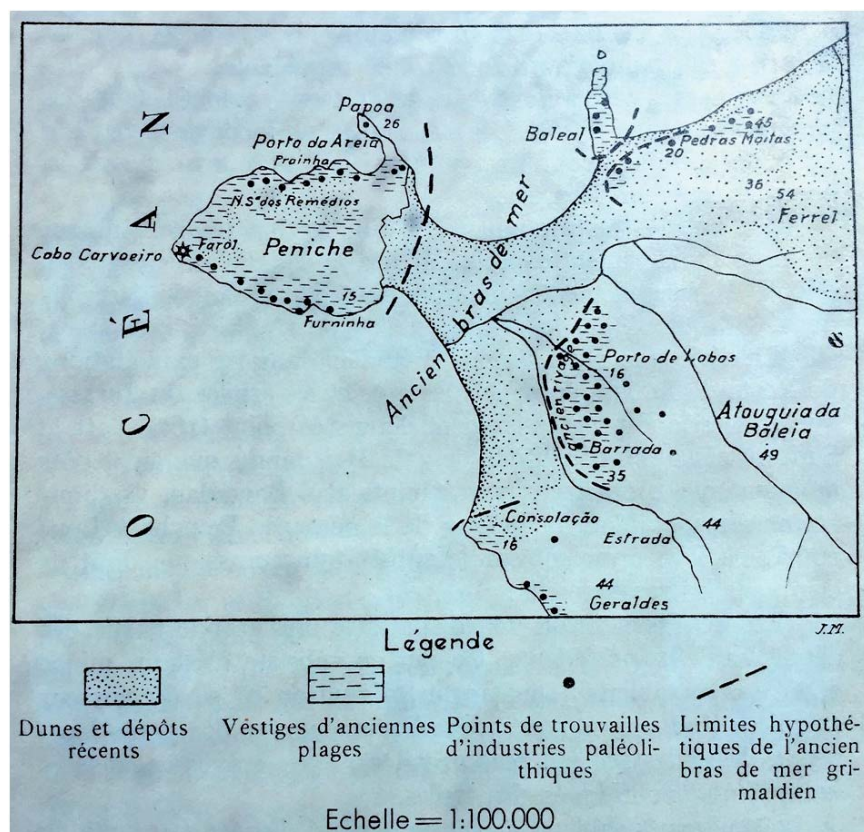


Fig. 1. Cartografia segundo Breuil & Zbyszewski (1945), das antigas praias, dunas eólicas e depósitos sedimentares recentes, bem como dos sítios onde se encontraram indústrias paleolíticas na zona costeira de Peniche - Atouguia da Baleia.

taforma marinha dos 24-27 m uma sucessão com, da base para o topo: depósito arenoso amarelado sobreposto por níveis arenosos avermelhados com indústria acheulense, depois com indústria mustierense; nível acinzentado com indústria de sílex do Paleolítico Superior; unidade arenosa eólica de cobertura.

Os artefactos encontrados em Porto de Lobos foram identificados como acheulenses (Breuil & Zbyszewski, 1945) e parecem estar relacionados com o terraço aos 15-19 m. Na Praia da Consolação encontraram artefactos acheulenses relacionados com os terraços marinhos dos 15-19 m, 20-21 m e 24-27m, bem como um nível arenoso cinzento com Paleolítico Superior e uma unidade de areias eólicas brancas de cobertura.

Zbyszewski (1953) reafirma a existência de três níveis de praia pliocénicos, aos: 25-30 m, constituído por areias argilosas amarelas com seixos e calhaus rolados de quartzo, quartzito e mesmo de calcário perfurado por litófagos, bem como bioclastos rolados (*Glycymeris*, *Mytilus*, *Cardium*, *Patella*, etc) e, superiormente, com areias avermelhadas com indústrias consideradas acheulenses e mustierenses – que atribuiu ao Tirreniano I; aos ca. 15 m e sem relevantes depósitos coevos – que atribuiu ao Tirreniano II; 6-8 m e formado por um conglomerado marinho – que atribuiu ao Tirreniano III. Zbyszewski (1970) descreve as estações paleolíticas da região, mas não indica as respectivas posições altimétricas.

Henriques & Neto (2002) caracterizam os sistemas dunares da Estremadura, apresentando um mapa geomorfológico do litoral de Peniche sem os níveis antigos de praia.

MÉTODOS E RESULTADOS

A caracterização e interpretação dos registos geomorfológicos e sedimentares do Pliocénico e Plistocénico de Peniche - Atouguia da Baleia baseou-se em: a) pesquisa bibliográfica, bem como na análise da carta geológica 1/50000 e de cartas topográficas 1/25000 e 1/10.000; b) levantamento topográfico GPS-RTK; c) a levantamentos aéreos, utilizando um sistema drone (ou UAS – Unmanned Aerial System) de baixo custo, aliado com o desenvolvimento e facilidade de uso de Programa

Fotogramétrico baseado em algoritmos SfM (Structure from Motion) e correlação densa, na monitorização da orla costeira; d) na elaboração de Modelos Digitais de Terreno; e) na execução de cartografia geomorfológica, com verificação no terreno; f) estudo litostratigráfico e sedimentológico; g) reconhecimento da área na tentativa de identificar as manchas de materiais arqueológicos ao ar livre indicados na bibliografia; h) Recolha de amostras para estudo sedimentológico laboratorial; i) recolha de amostras para datação por OSL e ESR, com medição *in situ* por espectrómetro gama de baixa resolução.

Na Península de Peniche (Fig. 2), identificaram-se e cartografaram-se seis superfícies de abrasão marinha (Fig. 1), aos: 33-36 m, vasta plataforma culminante, mas só preservada localmente e sobreposta por areias amarelas finas a muito grosseiras cascalhentas, bem como por areias grosseiras esbranquiçadas (4,0 m de espessura máxima preservada); 24-27 m, plataforma muito extensa e sobreposta por areias grosseiras cascalhentas (3,0 m de espessura máxima), por vezes cimentadas; 20-21 m, somente representada localmente, com escassos arenitos esbranquiçados muito grosseiros (1,0 m de espessura máxima); 15-17 m, coberta por conglomerado de blocos rolados, areias amarelas muito grosseiras e cascalhentas (3,0 m de espessura máxima), consolidadas e com brecha travertínica a topo; 10-12 m, pouco extensa, apresentando arenitos amarelos muito grosseiros (2,5 m de espessura máxima) e com brecha travertínica a topo; e aos 6-8 m, com coevo depósito marinho conglomerático e arenoso (2,0 m de espessura máxima), com conchas roladas e fragmentos de ossos fósseis, bem como brecha travertínica a topo.

A área da Atouguia da Baleia tem coberturas sedimentares (“Q”) aos 8 m, 12-14 m e aos 33-72 m; mais a leste (na depressão de Bolhos), uma similar unidade culminante tem a superfície aos 70 m, representada na carta geológica 26C com simbologia “PQ”.

Nos diferentes terraços não se identificaram as concentrações de materiais arqueológicos indicadas na bibliografia, mas apenas alguns artefactos isolados em quartzo, quartzito e sílex, cujas características sugerem uma cronologia mais recente.

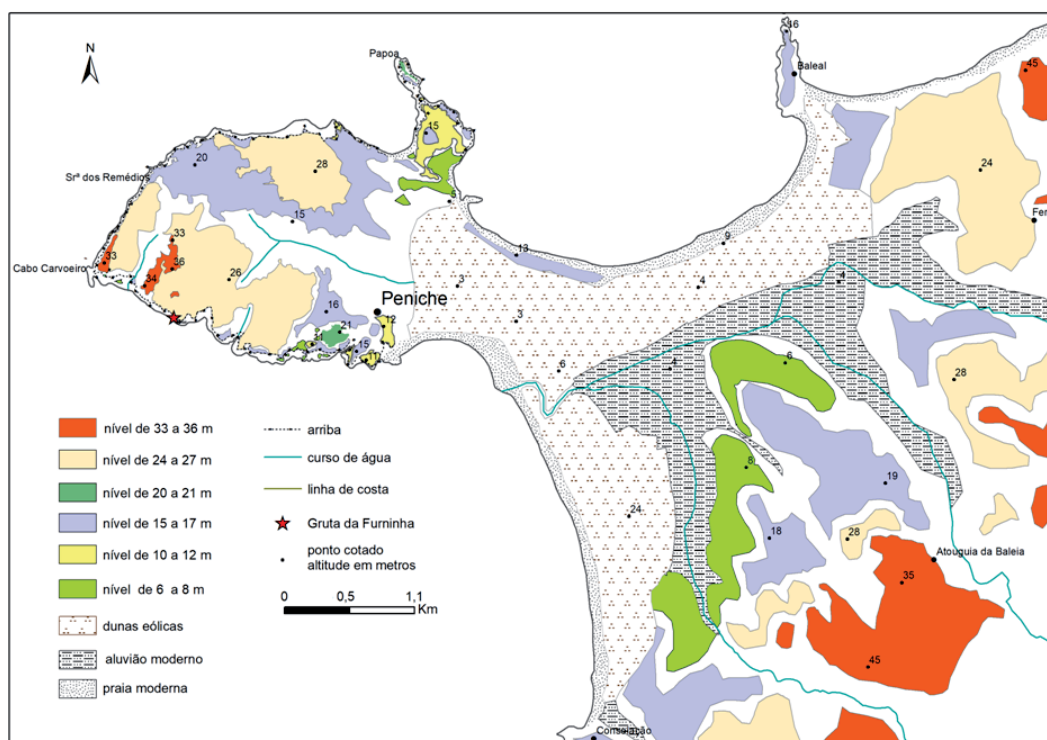


Fig. 2. Carta geomorfológica da zona costeira da península de Peniche à Atouguia da Baleia.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Atendendo à extensão da superfície de abrasão marinha que culmina os relevos costeiros da área de estudo interpretamos que ela foi gerada pela incursão marinha pliocénica documentada nas plataformas litorais ocidental e meridional de Portugal (e.g. Cunha *et al.*, 1993), coberta com depósitos marinhos siliciclásticos datados na sua base em ca. 3,7 Ma (Cachão, 1990). Dado que é geralmente considerado que o alto nível do mar coevo desta incursão marinha foi aos ca. 40 m acima do nível médio do mar actual (e.g. Dowsett *et al.* 2012; Pais *et al.*, 2012) e atendendo que nesta área a superfície de abrasão marinha está aos 33-36 m de altitude, interpreta-se que na evolução de longo-termo a península de Peniche não sofreu significativo soerguimento ou subsidência nos últimos 3,7 Ma. Contudo, a poucos quilómetros para NE localiza-se a falha activa de Ferrel e outras falhas (Cabral, 1995).

As cinco plataformas de abrasão marinha poderão correlacionar-se com os seguintes máximos de nível do mar: 24-27 m – MIS25 (ca. 950 ka)?; 20-21 m – MIS11 (ca. 400 ka); 15-17 m – MIS9 (ca. 300 ka); 10-12 m – MIS7 (ca. 230-180 ka); 6-8 m – MIS5 (alto nível do mar aos ca. 126-90 ka e clima temperado).

A sucessão de areias eólicas finas e consolidadas da Gruta da Furninha, com intercalações contendo ossos e artefactos, deve compreender o MIS4, o MIS3 e o MIS2 (intervalo 80-12ka, com baixo nível do mar e clima frio), o que é compatível com a datação U/Th de ca. 80 ka de um osso do 3.º nível ossífero, com a extensa indústria do Paleolítico Médio (Mustierense) e com a indústria do Paleolítico Superior na fina camada de areia do topo.

AGRADECIMENTOS

Este estudo teve suporte financeiro pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia e pela União Europeia no âmbito do COMPETE 2020 (Programa Operacional da Competitividade e Internacionalização), através dos projetos UID/MAR/04292/2013 – MARE, UID/GEO/04683/2013 – ICT e UID/Multi/00073/2013 - Centro de Geociências da UC. Agradece-se a colaboração dada por Archimedes Perez, André Salgado, Felipe Rovira, Rui Mota e Daniela Smith.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bicho, N., Cardoso, J.L. 2010. Paleolithic occupations and lithic assemblages from Furninha cave, Peniche (Portugal). *Zephyrus*, 66, pp. 17-38.
- Breuil, H., Zbyszewski, G. 1945. Contribution à l'étude des industries paléolithiques du Portugal et leur rapports avec la géologie du Quaternaire. Les principaux gisements des plages quaternaires du littoral d'Estremadura et des terrasses fluviales de la basse vallée du Tage. *Comun. Serviços Geol. de Portugal*, t. XXVI, v. II, 662 p.
- Breuil, H., Vaultier, M., Zbyszewski, G. 1942. Les plages anciennes portugaises entre le cap d'Espichel et la presqu'île de Peniche et leurs industries paléolithiques. In: *Comptes rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*, 86^e année, N. 2-3, pp. 102-109.
- Brugal, J.-P., Argant, J., Crispim, J.A., Figueiredo, S., Serra, A.M., Palmqvist, P. 2012. The Complex Carnivore-rich Assemblages from Furninha (Peniche, Portugal): a multidisciplinary approach. *Journal of Taphonomy*, vol. 10 (3-4), pp. 417-138.

- Cabral, J. 1995. Neotectónica de Portugal continental. *Mem. Instituto Geol. Min. Portugal*, 31, 265 p.
- Cachão, M.A. 1990. Posicionamento biostratigráfico da jazida pliocénica de Camide. *GAIA* 2, p. 11-16.
- Cardoso, J.L. 1993. Contribuição para o conhecimento dos grandes mamíferos do Plistocénico superior de Portugal. Câmara Municipal de Oeiras, 567 p.
- Cardoso, J.L. 2006. The Mousterian complex in Portugal. *Zephyrus*, 59, pp. 21-50.
- Cardoso, J.L. 2009. Joaquim Filipe Nery Delgado, arqueólogo. In: Nery Delgado (1835-1908), Geólogo do Reino. Edição: Museu Geológico / Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação, I.P./ Centro de História e Filosofia da Ciência – FCTUNL, pp. 65-81.
- Cunha, P.P., Barbosa, B.P., Pena dos Reis, R. 1993. Synthesis of the Piacenzian onshore record between the Aveiro and Setúbal parallels (Western Portuguese margin). *Ciências da Terra*, Univ. Nova de Lisboa, 12, pp. 35-43.
- Delgado, J.N. 1884. La Grotte de Furninha à Peniche. *IX Congrès International d'Anthropologie et d'Archéologie Préhistoriques*, 1880. *Compte rendu*. Ed. Academia Real das Ciências de Lisboa, pp. 207-278.
- Dowsett, H.J., Robinson, M.M., Haywood, A.M., Hill, D.J., Dolan, A.M., Stoll, D.K., Chan, W.L., Abe-Ouchi, A., Chandler, M.A., Rosenbloom, N.A., Otto-Bliesner, B.L., Bragg, F.J., Lunt, D.J., Foley, K.M., Riesselman, C.R. 2012. Assessing confidence in Pliocene sea surface temperatures to evaluate predictive models. *Nat. Clim. Chang.* 2, pp. 365-371.
- Figueiredo, S. 2012. The Pleistocene elephants of Portugal. *Atas del Coloquio Internacional Marfim e Elefantes en la Peninsula Iberica y el Mediterráneo Occidental*, pp. 37-43. Alicante, 26 e 27 Novembro de 2008.
- Figueiredo, S., Rosa, M. A. 2014. Indicadores Paleoecológicos Resultantes do Estudo da Avifauna do Plistocénico Médio e Superior Português: evolução paleoclimática e comparação com os ambientes atuais. *Arqueofauna e Paisagem*, pp. 37-41.
- França, J.C., Zbyszewski, G., Almeida, F.M. 1960. Carta geológica de Portugal na escala 1/50000. Notícia Explicativa da Folha 26-C Peniche. Serviços Geológicos de Portugal, 33 p.
- Harlé, E. 1910-1911. Les mammifères et oiseaux quaternaires connus jusqu'ici en Portugal. *Com. Serv. Geol. Portugal*, t. VIII, pp. 22-86, 5 est., Lisboa.
- Henriques, V., Neto, C. 2002. Caracterização geo-ecológica dos sistemas de cordões dunares da Estremadura (Nazaré, S. Martinho do Porto e Peniche-Baleal). *Finisterra*, XXXVII, 74, pp. 5-31.
- Pais, J., Cunha, P.P., Pereira, D., Legoinha, P., Dias, R., Moura, D., Brum da Silveira, A., Kullberg, J.C., González-Delgado, J.A. 2012. The Paleogene and Neogene of Western Iberia (Portugal). A Cenozoic record in the European Atlantic domain. *Springer*, 158 p.
- Pimenta, C., Figueiredo, S. Moreno-Garcia, M. 2008. Novo registo de Pinguim (*Pinguinus impennis*) no Plistocénico de Portugal. *Revista Portuguesa de Arqueologia*, Vol. 11, nº 2, pp. 361-370.
- Raposo, L. 1995. Ambientes, Territorios y Subsistencia en el Paleolítico Medio de Portugal. *Complutum* 6, pp. 57-77.
- Zbyszewski, G. 1953. Le Quaternaire du Portugal. *Bol. Geol. Portugal*, 13, 1-2, 227 p.
- Zbyszewski, G. 1970. Indústrias paleolíticas da região de Peniche. In O Arqueólogo português, série 3, 4, pp. 19-39.
- Zilhão, J. 1997. O Paleolítico Superior da Estremadura Portuguesa. Ed. Colibri, Lisboa, vol. 2, 312 p.

António Alberto Gomes • José Teixeira • Laura Soares



8 Congresso Nacional de Geomorfologia

Geomorfologia 2017

Livro de Atas

Faculdade de Letras, UP, 2017



8 Congresso Nacional de Geomorfologia

Geomorfologia 2017

Livro de Atas

4 - 7 Outubro de 2017 | Faculdade de Letras da Universidade do Porto

Associação Portuguesa de Geomorfólogos

Departamento de Geografia - FLUP, Via Panorâmica, S/N 4150-564 Porto

Email: apegeom.dir@apegeom.pt

Título: 8º Congresso Nacional de Geomorfologia - Geomorfologia 2017

Editor: Associação Portuguesa de Geomorfólogos

Comissão Redactorial: António Alberto Gomes, José Teixeira e Laura Soares

Fotografia de Capa: Frecha da Mizarela e vale do Caima, Arouca (José Teixeira, Outubro de 2017)

Capa: Claudia Manuel

Composição e Edição: Claudia Manuel, Márcia Martins, Eva Calicis

ISBN: 978-989-96462-7-8

Depósito Legal:

Porto, Outubro de 2017

8º Congresso Nacional de Geomorfologia - Geomorfologia 2017

Comissão Científica:

Ana Paula Ribeiro Ramos Pereira, Carlos Valdir de Meneses Bateira, Diamantino Manuel Insua Pereira e Lúcio José Sobral da Cunha

Comissão Organizadora:

Alberto Gomes, José Teixeira, Laura Soares, Jorge Trindade, Ricardo Garcia, Luca Dimuccio, Carlos Bateira, Claudia Manuel, Márcia Martins, Marta Araújo, António Silva e Eva Calicis

Apoios:



Centro de Estudos Geográficos
IGOT - UNIVERSIDADE DE LISBOA



POCI-01-0145-FEDER-006891



Financiado por:

